

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-288842

(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 08-122220

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.04.1996

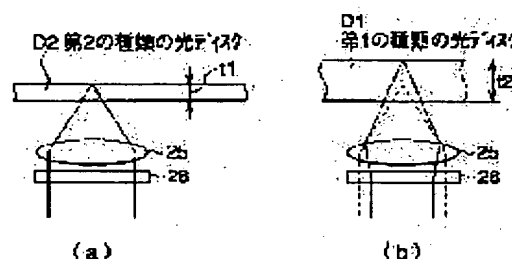
(72)Inventor : SEO KATSUHIRO

(54) OPTICAL PICKUP AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correctly perform recording and reproducing of an optical disk even when the optical disk is of any system having different disk substrates in thickness.

SOLUTION: The optical pickup is equipped with two semiconductor laser elements (a) and (b) for emitting light beams having different polarization directions respectively as a light source and a polarization hologram 28 disposed in an optical path between the light source and the optical disk, and the polarization hologram 28 is operated as a hologram for only 1st polarized light from one semiconductor laser element and to allow 2nd polarized light from the other semiconductor laser element is transmitted as it is, and hence the 1st polarized light and the 2nd polarized light are converged on plural kinds of optical disks D1 and D2 having different substrates in thickness corresponding to their different polarized light respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-288842

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平8-122220

(22) 出願日

平成8年(1996)4月19日

(71) 出願人

000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者

瀬尾 勝弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人

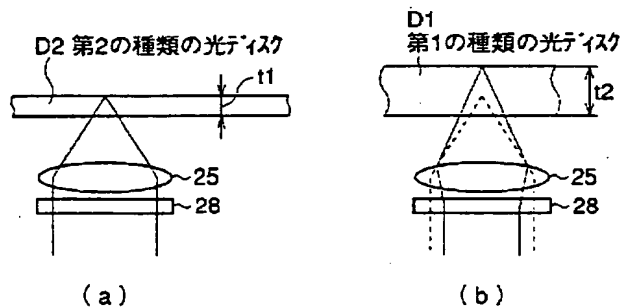
弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク基板厚の異なる何れ的方式の光ディスクであっても、光ディスクの記録再生が正しく行われるようにすること。

【解決手段】 光源として異なる偏光方向を有する光ビームを出射する二つの半導体レーザー素子21a、21bと、前記光源と光ディスクとの間の光路中に配設された偏光性ホログラム28とを備えており、前記偏光性ホログラムが、一方の半導体レーザー素子からの第一の偏光に対してのみホログラムとして作用し、他方の半導体レーザー素子からの第二の偏光をそのまま透過させることにより、第一の偏光と第二の偏光とをそれぞれの偏光に対応した基板厚の異なる複数の種類の光ディスクにそれぞれ集光させる、光学ピックアップ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを出射する光源と、

前記光源からの光ビームを光ディスクの信号記録面上に
 合焦するように照射する対物レンズと、

前記光源と対物レンズとの間に配設された光分離手段
 と、

この光分離手段で分離された光ディスクの信号記録面か
 らの戻り光ビームを受光する光検出手段と、

光源として異なる偏光方向を有する光ビームを出射する
 二つの半導体レーザ素子と、

前記光源と光ディスクとの間の光路中に配設された偏光
 性ホログラムとを備えており、

前記偏光性ホログラムが、一方の半導体レーザ素子から
 の第一の偏光に対してのみホログラムとして作用し、他
 方の半導体レーザ素子からの第二の偏光をそのまま透過
 させることにより、第一の偏光と第二の偏光とをそれぞ
 れの偏光に対応した基板厚の異なる複数の種類の光ディ
 スクにそれぞれ集光させる構成としたことを特徴とする
 光学ピックアップ。

【請求項2】 前記二つの半導体レーザ素子は、発生す
 る光ビームの偏光方向が直交するよう形成されていて、
 各光ビームの偏光方向が交差する中間の方向が、光ディ
 スクのタンジェンシャル方向に沿って延びるようになって
 いることを特徴とする請求項1に記載の光学ピックア
 ュップ。

【請求項3】 前記各半導体レーザ素子からの光ビーム
 を、それぞれ少なくとも3本の光ビームに分割する回折
 素子を有し、

この回折素子により分割された前記各半導体レーザ素子
 からのそれぞれ一つのサイドビームが、前記光検出手段
 の同じ受光部により検出されることを特徴とする請求項
 1に記載の光学ピックアップ。

【請求項4】 光ディスクを回転駆動する駆動手段と、
 光ディスクに対して対物レンズを介して光を照射し、光
 ディスクからの信号記録面からの戻り光を対物レンズを
 介して光検出手段により検出する光学ピックアップと、
 対物レンズを二軸方向に移動可能に支持する手段と、
 光検出手段からの検出信号に基づいて再生信号を生成す
 る信号処理回路と、

この光検出手段からの検出信号に基づいて、光学ピック
 アップの対物レンズを二軸方向に移動させるためのサー
 ボ回路とを含んでおり、前記光学ピックアップが、
 光ビームを出射する光源と、

前記光源からの光ビームを光ディスクの信号記録面上に
 合焦するように照射する対物レンズと、

前記光源と対物レンズとの間に配設された光分離手段
 と、

この光分離手段で分離された光ディスクの信号記録面か
 らの戻り光ビームを受光する光検出手段と、

光源として異なる偏光方向を有する光ビームを出射する

二つの半導体レーザ素子と、

前記光源と光ディスクとの間の光路中に配設された偏光
 性ホログラムとを備えており、

前記偏光性ホログラムが、一方の半導体レーザ素子から
 の第一の偏光に対してのみホログラムとして作用し、他
 方の半導体レーザ素子からの第二の偏光をそのまま透過
 させることにより、第一の偏光と第二の偏光とをそれぞ
 れの偏光に対応した基板厚の異なる複数の種類の光ディ
 スクにそれぞれ集光させる構成としたことを特徴とす
 る、光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク基板厚が
 異なる複数種類の光ディスクに対応して、回転する光ディ
 スクの表面に対して光を照射して、戻り光を検出す
 る、光学ピックアップ及び光ディスク装置に関するもの
 である。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクを再生するための光学
 ピックアップは、図11に示すように構成されている。
 図11において、光学ピックアップ1は、半導体レーザ
 素子2、コリメータレンズ3、グレーティング4、ビー
 ムスプリッタ5、対物レンズ6、マルチレンズ7及び光
 検出器8から構成されている。

【0003】このような光学ピックアップ1によれば、
 半導体レーザ素子2から出射された光ビームは、コリメ
 ータレンズ3により平行光に変換され、グレーティング
 4によりメインビーム及びサイドビームに分割された
 後、ビームスプリッタ5の反射面で反射され、対物レン
 ズ6を介して、光ディスクDの信号記録面上のある一点
 に結像される。

【0004】光ディスクDの信号記録面で反射された戻
 り光ビームは、再び対物レンズ6を介して、ビームスプ
 リッタ5に入射する。ここで、戻り光ビームは、ビーム
 スプリッタ5を透過して、マルチレンズ7を介して、光
 検出器8の受光部に入射する。これにより、光検出器8
 から出力される検出信号に基づいて、光ディスクDの信
 号記録面に記録された情報の再生が行なわれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、光ディ
 スクは、コンピュータの補助記憶装置、音声・画像情
 報等のパッケージメディアとして、高密度化が進められ
 ており、この高密度化を実現するために、対物レンズの
 開口数NAを、従来のコンパクトディスク用の光学ピッ
 クアップにおける対物レンズの開口数NAより大きくす
 ると共に、短い光源波長を使用してビームスポットを小
 径にする方法があるが、開口数NAを大きくすると、光
 ディスクの傾きに対する許容範囲が減少してしまうとい
 う問題がある。

【0006】また、光ディスクは、所定のディスク基板

厚（一般に、コンパクトディスク等の場合には、1.2 mm）の透明基板を介して、信号記録面が備えられているので、光学ピックアップの対物レンズの光軸に対して光ディスクが傾いた場合には、波面収差が生じて、再生信号（以下、RF信号という）の再生に影響が出てしまう。この際、波面収差に関しては、開口数の3乗とスキュー角 θ の約1乗に比例し且つ波長に反比例して発生する3次のコマ収差が支配的である。従って、低コストで大量生産されたポリカーボネイト等から成る透明基板を備えた光ディスクは、スキュー角 θ が例えばプラスマイナス0.5乃至プラスマイナス1度もあるので、上記波面収差によって、光学ピックアップ1の半導体レーザ素子2からの光ディスク6への結像スポットが非対称になって、符号間干渉が著しく増加することになり、正確なRF信号の再生が行なわれ得なくなってしまう。

【0007】このため、この3次のコマ収差が光ディスクのディスク基板厚に比例することに着目して、ディスク基板厚を例えば0.6 mmにすることにより、3次のコマ収差を著しく低減させるようにすることが可能である。この場合、光ディスクとして、特性の異なる二つの規格、即ちディスク基板厚が比較的厚い（例えば1.2 mm）のものと、ディスク基板厚が比較的薄い（例えば0.6 mm）のものが混在することになる。

【0008】ここで、例えば光路中に厚さ t の平行平板が挿入されると、この厚さ t と開口数NAに関して、 $t \times (NA)^4$ に比例する球面収差が発生する。このような点から、光学ピックアップの対物レンズは、この球面収差を打ち消すように設計されている。ところで、ディスク基板厚が異なると、球面収差も異なることから、一方の規格例えばディスク基板厚0.6 mmの光ディスクに対応した対物レンズを使用して、他方の規格例えばディスク基板厚1.2 mmのコンパクトディスク、追記型光ディスク、光磁気ディスク等の光ディスクを再生しようとする、ディスク基板厚の差によって、球面収差が発生するので、光学ピックアップが対応し得るディスク基板の厚さの誤差の許容範囲を大幅に越えることになる。従って、光ディスクからの戻り光から、正しく信号を検出することができなくなるため、従来の光学ピックアップによって、ディスク基板厚の異なる複数種類の光ディスクを再生することができないという問題があった。

【0009】このため、上述した球面収差を打ち消すような波面を発生させるホログラムを利用することもできる。例えばホログラムの0次光により、ディスク基板厚 t 1の第一の種類の光ディスクの再生を行ない、1次光により、ディスク基板厚 t 2の第二の種類の光ディスクの再生を行なうことにより、ディスク基板厚の異なる複数種類の光ディスクに対応する方式も考えられる。この方式においては、第一の種類の光ディスクの再生時には、1次光が、また第二の種類の光ディスクの再生時には、0次光が、それぞれロスになってしまうことから、

高い光パワーを必要とする記録可能な光ディスク装置には不向きであるという問題があった。

【0010】本発明は、以上の点に鑑み、ディスク基板厚の異なる何れの方式の光ディスクであっても、光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、光ビームを出射する光源と、前記光源からの光ビームを光ディスクの信号記録面上に合焦するように照射する対物レンズと、前記光源と対物レンズとの間に配設された光分離手段と、ビームスプリッタで分離された光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを受光する光検出手段と、光源として異なる偏光方向を有する光ビームを出射する二つの半導体レーザ素子と、前記光源と光ディスクとの間の光路中に配設された偏光性ホログラムとを備えており、前記偏光性ホログラムが、一方の半導体レーザ素子からの第一の偏光に対してのみホログラムとして作用し、他方の半導体レーザ素子からの第二の偏光をそのまま透過させることにより、第一の偏光と第二の偏光とをそれぞれの偏光に対応した基板厚の異なる複数の種類の光ディスクにそれぞれ集光させる構成とした、光学ピックアップにより、達成される。

【0012】上記構成によれば、光源と光ディスクとの間に、一方の半導体レーザ素子からの第一の偏光に対してのみホログラムとして作用し、且つ他方の半導体レーザ素子からの第二の偏光をそのまま透過させるように構成された偏光性ホログラムが配設されている。これにより、例えばディスク基板厚の比較的厚い第一の種類の光ディスクの場合には、一方の半導体レーザ素子からの第一の偏光に関して、偏光性ホログラムがホログラムとしてレンズのように作用することにより、球面収差が補正されることになる。従って、光源からの光ビームが偏光性ホログラムを介して光ディスクの信号記録面に対して正しく結像され、光ディスクの信号記録面からの戻り光が、光検出手段に入射する。

【0013】また、例えばディスク基板厚の比較的薄い第二の種類の光ディスクの場合には、他方の半導体レーザ素子からの第二の偏光に関して、偏光性ホログラムがそのまま透過させることにより、対物レンズを介して光ディスクの信号記録面に達する。従って、光源からの光ビームが偏光性ホログラムをそのまま透過して光ディスクの信号記録面に対して正しく結像され、光ディスクの信号記録面からの戻り光が、光検出手段に入射する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図10を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されている

が、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0015】図1は、本発明による光学ピックアップの一実施形態を組み込んだ光ディスク装置の構成を示している。図1において、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12と、光学ピックアップ13と、その駆動手段としての送りモータ14を備えている。ここで、スピンドルモータ12は、システムコントローラ16及びサーボ制御回路18により駆動制御され、所定の回転数で回転される。光ディスク11は、複数の種類の光ディスクを選択して、それぞれ再生できるようになっている。従って、例えば光ディスクとして、相変化型光ディスク、または、コンパクトディスク(CD)等を再生することも可能である。

【0016】また、光学ピックアップ13は、この回転する光ディスク11の信号記録面に対して、光を照射して、信号復調器及び誤り訂正回路ECC17からの信号に基づいて、戻り光に基づく再生信号を出力する。これにより、信号復調器にて復調された記録信号は、誤り訂正回路17を介して誤り訂正される。誤り訂正された記録信号は光ディスク装置10が、例えばコンピュータのデータストレージ用である場合には、インターフェイス19を介して、外部コンピュータ等へ送出される。これにより、外部コンピュータ等は、光ディスク11に記録された信号を、再生信号として受け取ることができるようになっている。また、光ディスク装置10がオーディオ用である場合には、上記誤り訂正された記録信号は、点線で示すように、D/A、A/D変換器20のD/A変換部でデジタル/アナログ変換され、オーディオ信号として、出力される。

【0017】上記光学ピックアップ13には、例えば光ディスク11上の所定のトラックまで移動させるための送りモータ14が接続されている。そして、スピンドルモータ12、送りモータ14の制御、そして光学ピックアップ13の対物レンズを保持する二軸アクチュエータ(図示せず)のフォーカシング方向及びトラッキング方向の制御は、それぞれサーボ制御回路18により行なわれる。

【0018】図2は、本発明による光学ピックアップの好適な実施形態を示している。図2において、光学ピックアップ13は、光源としての半導体レーザ素子21、コリメータレンズ22、回折素子としてのグレーティング23、光分離手段としてのビームスプリッタ24、対物レンズ25、マルチレンズ26及び光検出手段としての光検出器27と、ビームスプリッタ24と対物レンズ25の間にて光路中に配設された偏光性ホログラム28、 $\lambda/4$ 波長板29を備えている。

【0019】上記半導体レーザ素子21は、半導体の再

結合発光を利用した発光素子であり、光源として使用される。半導体レーザ素子21から出射した光ビームは、コリメータレンズ22に導かれる。この場合、半導体レーザ素子21は、図3と図4にそれぞれ示されているように構成することができる。図3の場合、半導体レーザ素子21は、偏光方向が同一である2つの光ビームをそれぞれ発生する発光部21aと21bを備えている。この2つの発光部21a、21bを構成するレーザ半導体の活性層は互いに直交している。そして、これら各活性層が交差している方向の中間の方向が光ディスクのタンジェンシャル方向(光ディスクのトラックの延びる方向)となるように配置されていてもよい。この結果、発光部21aと21bがそれぞれ出射する光ビームの偏光方向は直交する。

【0020】一方、図4の場合には、半導体レーザ素子21の発光部21a、21bは、異なる種類の偏光、例えば偏光方向が互いに直交する二つの偏光を出射するようになっている。図4の発光部21aは、例えばTE波(波長780nm程度)を発生するTE発振モードの赤外レーザであって、発光部21bは、赤色光(波長635nm程度)を発生するTMモード発振の赤色レーザである。したがって、図4の場合には、活性層は交差していないが、発生する光ビームの偏光方向は直交するようになっている。そして、このような発振モードの異なる二つの半導体レーザ素子21a、21bが、シリコン、窒化アルミニウム等の絶縁体または銅等の導電体から成る基板21c上に、図3に示すように互いに隣接して並べて、または図4に示すように直交させて、マウントされることにより、偏光方向の直交する半導体レーザ素子21が容易に構成されることになる。

【0021】コリメータレンズ22は、凸レンズであって、半導体レーザ素子21からの光ビームを平行光に変換する。

【0022】グレーティング23は、回折格子であって、コリメータレンズ22からの平行光を、0次光であるメインビームと、プラスマイナス1次光であるサイドビームに分割する。

【0023】ビームスプリッタ24は、その反射面24aが光軸に対して45度傾斜した状態で配設されており、半導体レーザ素子21からの光ビームと光ディスクDの信号記録面からの戻り光を分離する。即ち、半導体レーザ素子21からの光ビームは、ビームスプリッタ24の反射面24aで反射され、戻り光は、ビームスプリッタ24を透過する。

【0024】対物レンズ25は、凸レンズであって、ビームスプリッタ24で反射された半導体レーザ素子21からの光ビームを、回転駆動される光ディスクDの信号記録面の所望のトラック上に結像させる。この場合、対物レンズ25は、比較的ディスク基板厚の薄い光ディスクに対して、球面収差が補正されるように設計されてい

る。さらに、対物レンズ25は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向、即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0025】マルチレンズ26は、例えばシリンダリカルレンズであって、ビームスプリッタ24を透過した戻り光ビームを、光検出器27に収束させると共に、フォーカスエラー信号の検出のために、入射光に対して非点収差を付与する。

【0026】光検出器27は、ビームスプリッタ24を透過した戻り光ビームを受光する受光部を有する。

【0027】上記偏光性ホログラム28は、図5に示されている。図5(a)は偏光性ホログラム28の断面図、図5(b)は平面図である。偏光性ホログラム28は、複屈折回折格子型素子として構成されており、ニオプ酸リチウムから成る基板28aと、この基板28aの入射側に、例えば安息香酸によるプロトン交換法により形成された円環状もしくは同心円状の格子28bとを有する。さらに、偏光性ホログラム28には、格子28bの表面に誘電体膜が設けられている。これにより、偏光性ホログラム28の光学軸に関して常光となる成分の屈折率は、 n_{o1} 、異常光の屈折率は、 n_{e1} であるのに対して、格子28bの領域では、常光の屈折率は、 n_{o2} 、異常光の屈折率は、 n_{e2} となり、上記プロトン交換による格子28bプロトン交換領域を通過した異常光の位相差は誘電体膜により相殺される。ここで、偏光性ホログラム素子28においては、上記プロトン交換による格子28bが、基板28aの表面からの深さd2に対して、厚さd1となるように構成されている。

【0028】このような構成の偏光性ホログラム28は、さらに、入射する偏光が第一の偏光(例えば常光)である場合には、ホログラムとして作用し、また入射する偏光が第二の偏光(例えば異常光)である場合には、そのまま透過させるように作用するように、上記格子28bの厚さd1、深さd2と、基板28aの屈折率 n_{o1} 、 n_{e1} 及び格子28bの屈折率 n_{o2} 、 n_{e2} をそれぞれ適宜に選定されている。

【0029】従って、例えば発光部21aからの第一の偏光は、図6(b)の右側に示すように、偏光性ホログラム28のホログラムとしての作用によって、その1次光が、対物レンズ25を介して、ディスク基板厚が比較的に厚い光ディスクD1の信号記録面に正しく結像される。また、発光部21bからの第二の偏光は、図6の左側に示すように、偏光性ホログラム28をそのまま透過し、その0次光が、対物レンズ25を介して、ディスク基板厚が比較的に薄い光ディスクD2の信号記録面に正しく結像される。

【0030】本実施形態による光学ピックアップ13は、以上のように構成されており、先づ比較的に厚い第1の種類のディスク基板厚1.2mmの光ディスク(例えばコンパクトディスク)D1の再生を行なう場合につい

て説明する。この場合、半導体レーザ素子21のうち、半導体レーザ素子21aが発光される。

【0031】これにより、半導体レーザ素子21aからの第一の偏光である光ビームは、コリメータレンズ22により平行光に変換され、グレーティング23によりメインビーム及びサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ24の反射面24aで反射され、偏光性ホログラム28、 $\lambda/4$ 波長板及び対物レンズ25を介して、光ディスクD1に照射される。この際、偏光性ホログラム28は、半導体レーザ素子21aからの第一の偏光に対して、ホログラムとして作用することにより、ディスク基板厚が比較的に薄い光ディスク用に球面収差が補正された対物レンズ25に対して、その球面収差をディスク基板厚が比較的に厚い第1の種類の光ディスクD1用に補正することになる。これにより、光ビームは、光ディスクD1の信号記録面に正しく結像することになる。

【0032】光ディスクD1からの戻り光は、再び対物レンズ25、 $\lambda/4$ 波長板及び偏光性ホログラム28を介して、ビームスプリッタ24を透過した後、マルチレンズ26を介して、光検出器27に結像する。これにより、光検出器27の検出信号に基づいて、光ディスクD1の記録信号が再生される。この場合、光ディスクD1に照射される光は、半導体レーザ素子21aからの光ビームのうち、偏光性ホログラム28を通過した1次光のみであり、例えば再生専用として利用される。

【0033】次に、比較的に薄いディスク基板厚0.6mmの第2の種類の光ディスクD2を再生する場合には、半導体レーザ素子21のうち、半導体レーザ素子21bが発光される。

【0034】これにより、半導体レーザ素子21bからの第二の偏光である光ビームは、コリメータレンズ22により平行光に変換され、グレーティング23によりメインビーム及びサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ24の反射面24aで反射され、偏光性ホログラム28、 $\lambda/4$ 波長板及び対物レンズ25を介して、光ディスクD2に照射される。この際、半導体レーザ素子21bからの第二の偏光は、偏光性ホログラム28をそのまま透過することにより、対物レンズ25の球面収差に基づいて、光ビームは、光ディスクD2の信号記録面に正しく結像する。

【0035】光ディスクD2からの戻り光は、再び対物レンズ25、 $\lambda/4$ 波長板及び偏光性ホログラム28を介して、さらにビームスプリッタ24を透過した後、マルチレンズ26を介して、光検出器27に結像する。これにより、光検出器27の検出信号に基づいて、光ディスクD2の記録信号が再生される。この場合、光ディスクD2に照射される光は、半導体レーザ素子21bからの光ビームのうち、偏光性ホログラム28を通過した0次光であるが、偏光性ホログラム28がホログラムとして作用しないことから、ほとんどが0次光であってほぼ

100パーセントの光が利用されることになる。従って、光源である半導体レーザー素子21bの光量ロスが極めて少ないことから、例えば記録再生用として利用される。

【0036】図7乃至図10は、上記光学ピックアップ13における光検出器27の構成例を示している。先づ、図7に示した光検出器の第一の構成例においては、光検出器30は、フォーカスエラー信号が非点収差法により、またトラッキングエラー信号が3スポット法により、検出されるように構成されている。即ち、図7において、光検出器30は、半導体レーザー素子21が、光ディスクDのラジアル方向に並んでいる場合に使用される構成であって、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A、B、C、Dと、その両側（図7にて、上下）に配設された受光部E、Fとからなる、受光部のセット31、32が、半導体レーザー素子21a、21bの並ぶラジアル方向に二組並んで備えられている。

【0037】これにより、半導体レーザー素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディスクD1からの戻り光は、受光部のセット31にて、メインビームが中央の受光部A、B、C、Dに、またサイドビームが、両側の受光部E、Fに入射する。また、半導体レーザー素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット32にて、メインビームが中央の受光部A、B、C、Dに、またサイドビームが、両側の受光部E、Fに入射する。

【0038】図8に示す光検出器33は、半導体レーザー素子21が、光ディスクDのラジアル方向及びタンジェンシャル方向の中間の45度の方向に並んでいる場合に使用される構成であって、同様にタンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A、B、C、Dと、その両側（図面にて、斜め）に配設された受光部E、Fとからなる、受光部のセット34、35が、半導体レーザー素子21a、21bの並ぶ方向に二組並んで備えられている。この場合、中央の受光部A、B、C、Dは、半導体レーザー素子21a、21bの並ぶ方向に平行な方向及び垂直な方向で分割されている。

【0039】これにより、半導体レーザー素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディスクD1からの戻り光は、受光部のセット34にて、メインビームが中央の受光部A、B、C、Dに、またサイドビームが、両側の受光部E、Fに入射する。また、半導体レーザー素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット35にて、メインビームが中央の受光部A、B、C、Dに、またサイドビームが、両側の受光部E、Fに入射する。

【0040】図9に示す光検出器36は、半導体レーザー素子21が、光ディスクDのタンジェンシャル方向に並んでいる場合に使用される構成であって、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A、B、C、Dと、その両側（図面にて、左右）に配設された受光部E、Fとからなる、受光部のセット37、38が、半導体レーザー素子21a、21bの並ぶタンジェンシャル方向に二組並んで備えられている。これにより、半導体レーザー素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディスクD1からの戻り光は、受光部のセット37にて、メインビームが中央の受光部A、B、C、Dに、またサイドビームが、両側の受光部E、Fに入射する。また、半導体レーザー素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット38にて、メインビームが中央の受光部A、B、C、Dに、またサイドビームが、両側の受光部E、Fに入射する。

【0041】上記光検出器30、33においては、フォーカスエラー信号FCS及びトラッキングエラー信号TRKは、各受光部A、B、C、D、E、Fからの信号をそれぞれSa、Sb、Sc、Sd、Se、Sfとしたとき、

【数1】

$$FCS = (Sa + Sc) - (Sb + Sd)$$

【数2】

$$TRK = (Se - Sf)$$

で与えられる。

【0042】図10に示す光検出器39は、半導体レーザー素子21が、光ディスクDのタンジェンシャル方向に並んでいる場合に使用される他の構成であって、半導体レーザー素子21aに対応する、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A、B、C、Dと、その両側（図面にて、左右）に配設された受光部E、Fとからなる、第一の受光部のセット40と、半導体レーザー素子21bに対応する、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A1、B1、C1、D1と、その両側（図面にて、左右）に配設された受光部E1、F1とからなる、第二の受光部のセット41とから成る。

【0043】上記第一及び第二の受光部のセット40、41は、互いに半導体レーザー素子21a、21bの並ぶタンジェンシャル方向に二組並んで備えられていると共に、第一のセット40における受光部Fと第二のセット41における受光部E1は、同じ受光部Fを共用するように構成されている。これにより、光検出器39全体のタンジェンシャル方向の長さが、光検出器36に比較して短く構成される。これにより、半導体レーザー素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディスクD1からの戻り光は、受光部のセット40に

で、メインビームが中央の受光部A、B、C、Dに、またサイドビームが、両側の受光部E、Fに入射する。また、半導体レーザ素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット41にて、メインビームが中央の受光部A1、B1、C1、D1に、またサイドビームが、両側の受光部F(E1)、F1に入射する。

【0044】上記光検出器39においては、半導体レーザ素子21aによるフォーカスエラー信号FCS1及びトラッキングエラー信号TRK1は、各受光部A、B、C、D、E、F、A1、B1、C1、D1、F1からの信号をそれぞれSa、Sb、Sc、Sd、Se、Sf、Sa1、Sb1、Sc1、Sd1、Sf1としたとき、

【数3】

$$FCS1 = (Sa + Sc) - (Sb + Sd)$$

【数4】

$$TRK1 = (Se - Sf)$$

により、またと、半導体レーザ素子21bによるフォーカスエラー信号FCS2及びトラッキングエラー信号TRK2は、

【数5】

$$FCS2 = (Sa1 + Sc1) - (Sb1 + Sd1)$$

【数6】

$$TRK2 = (Sf - Sf1)$$

により、与えられる。

【0045】尚、上記実施形態においては、偏光性ホログラム28は、ビームスプリッタ24と対物レンズ25の間に配設されているが、これに限らず、光源である半導体レーザ素子21と光ディスクDとの間の光路中に配設されていればよい。また、半導体レーザ素子21は、図3または図4の構成に限らず、他の任意の配置が可能である。

【0046】さらに、上記実施形態においては、半導体レーザ素子21の二つの発光部である半導体レーザ素子21a、21bが、タンジェンシャル方向、ラジアル方向またはその中間方向に並んでおり、これに対応して、光検出器30、33、36、39は、その各受光部のセットが配設されているが、これに限らず、半導体レーザ素子21の二つの発光部である半導体レーザ素子21a、21bが、任意の方向に並んでおり、これに対応して、光検出器の各発光部が配設されていてもよいことは明らかである。

【0047】さらに、上記実施形態においては、光ディスクとして、ディスク基板厚が1.2mm及び0.6mmのものに関して、それぞれ偏光性ホログラム28が光ビームを透過させ、またはホログラムとして作用することにより、比較的薄いディスク基板厚の光ディスクと、比較的厚いディスク基板厚の光ディスクの信号記録面に

結像させるようにしているが、これに限らず、例えば、二枚の基板を貼り合わせた貼り合わせ光ディスクと、通常の光ディスクとを再生する場合に、本発明を適用することも可能である。

【0048】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ディスク基板厚の異なる何れの方式の光ディスクであっても、光ディスクの再生が正しく行われることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学ピックアップの一実施形態を組み込んだ光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク装置における光学ピックアップの構成を示す概略側面図である。

【図3】図2の光学ピックアップにおける半導体レーザ素子の第一の構成例を示す平面図及び側面図である。

【図4】図2の光学ピックアップにおける半導体レーザ素子の第二の構成例を示す平面図及び側面図である。

【図5】図2の光学ピックアップにおける偏光性ホログラムの構成を示す部分断面図及び平面図である。

【図6】図5の偏光性ホログラムによるディスク基板厚の異なる種類の光ディスクに対する結像状態を示す概略側面図である。

【図7】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第一の構成例を示す平面図である。

【図8】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第二の構成例を示す平面図である。

【図9】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第三の構成例を示す平面図である。

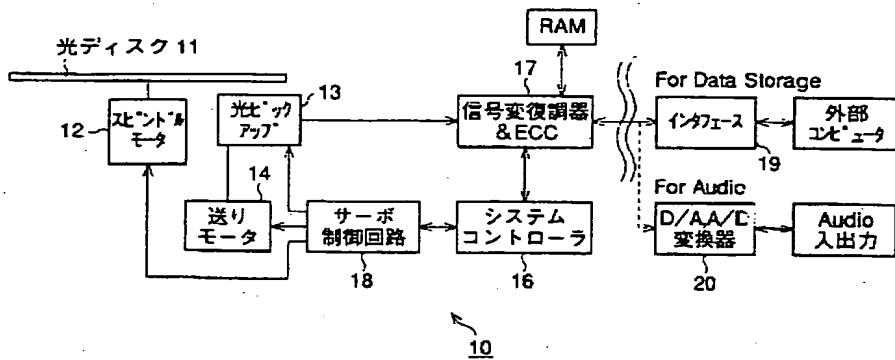
【図10】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第四の構成例を示す平面図である。

【図11】従来の光学ピックアップの一例を示す概略斜視図である。

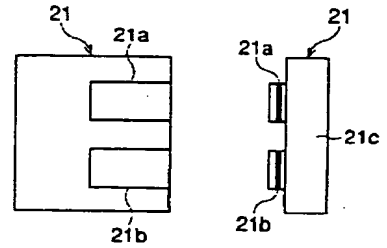
【符号の説明】

10・・・光ディスク装置、11・・・光ディスク、12・・・スピンドルモータ、13・・・光学ピックアップ、14・・・送りモータ、15・・・磁気ヘッド、16・・・システムコントローラ、17・・・信号復調器及びECC、18・・・サーボ制御回路、19・・・インターフェイス、20・・・D/A、A/D変換器、21、21a、21b・・・半導体レーザ素子、22・・・コリメータレンズ、23・・・グレーティング、24・・・ビームスプリッタ、25・・・対物レンズ、26・・・マルチレンズ、27・・・光検出器、28・・・偏光性ホログラム、30、33、36、39・・・光検出器、31、32、34、35、37、38、40、41・・・受光部のセット。

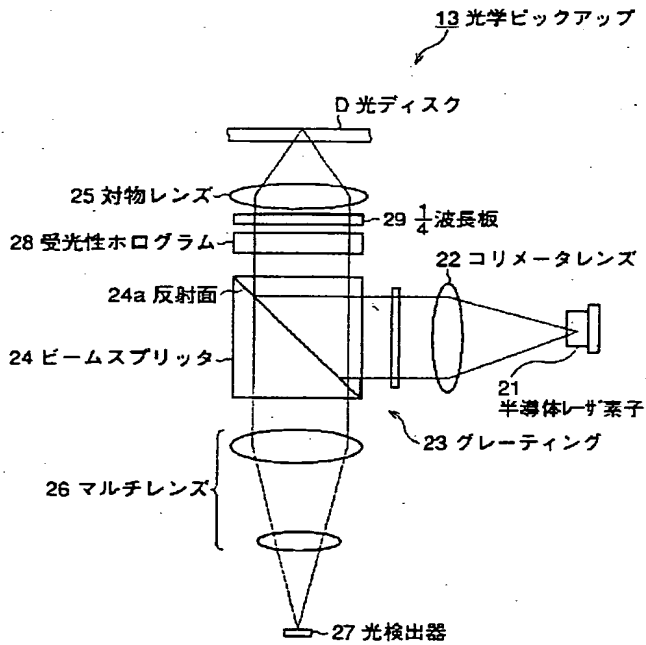
【図1】



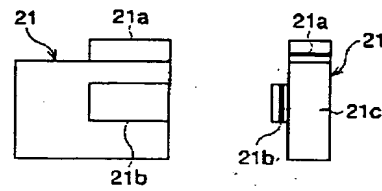
【図3】



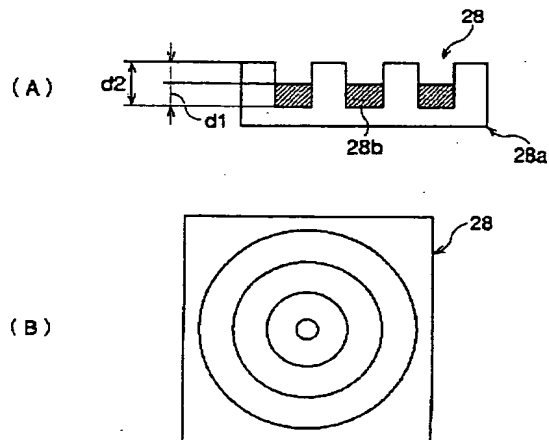
【図2】



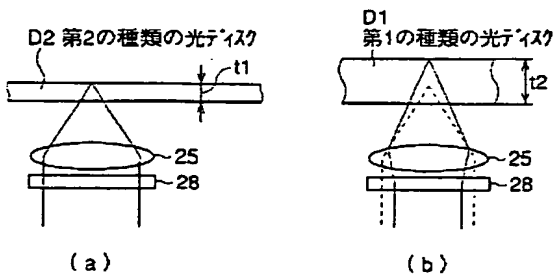
【図4】



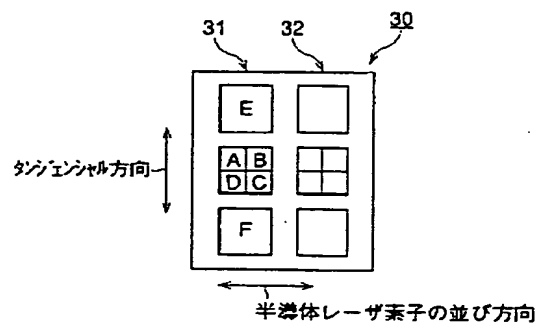
【図5】



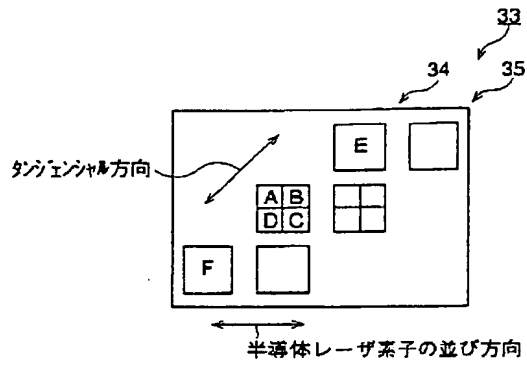
【図6】



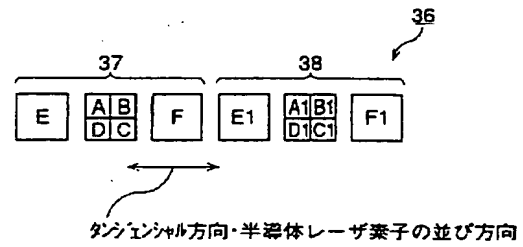
【図7】



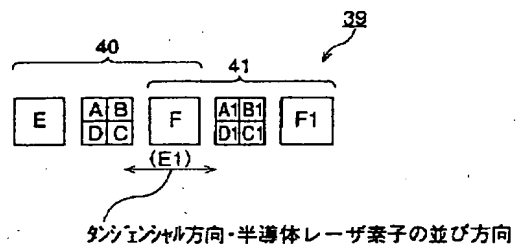
【図8】



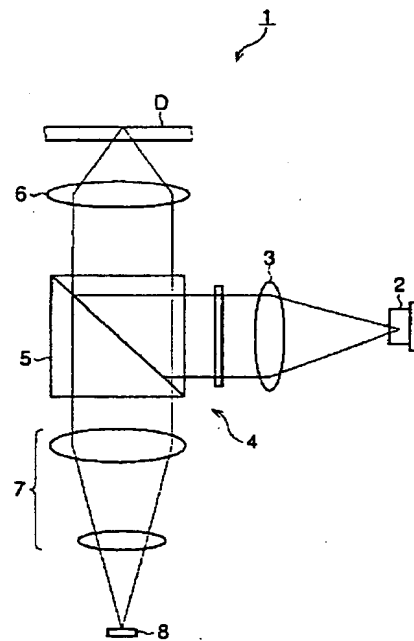
【図9】



【図10】



【図11】



THIS PAGE BLANK (USPTO)